

## BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

**PRIORITY DOCUMENT**  
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
 COMPLIANCE WITH  
 RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 MAY 2004  
 WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
 einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 14 068.9

**Anmeldetag:** 25. März 2003

**Anmelder/Inhaber:** ThyssenKrupp Transrapid GmbH,  
 34112 Kassel/DE

**Bezeichnung:** Fahrwegträger und damit hergestellte  
 Magnetschwebebahn

**IPC:** E 01 B 25/30

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
 ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 3. Mai 2004  
 Deutsches Patent- und Markenamt  
 Der Präsident  
 Im Auftrag

Klostermeyer



DE 8431

Patentanwalt  
Diplom-Physiker  
Reinfried Frhr. v. Schorlemer

Karthäuserstr. 5A  
34117 Kassel  
Allemagne

Telefon/Telephone	(0561) 15335
	(0561) 780031
Telefax/Telecopier	(0561) 780032

ThyssenKrupp Transrapid GmbH, 34112 Kassel

Fahrwegträger und damit hergestellte Magnetschwebebahn

Die Erfindung betrifft einen Fahrwegträger mit einer Gleitfläche für Magnetschwebebahnen, deren Fahrzeuge wenigstens je eine zum Absetzen auf der Gleitfläche bestimmte Gleitkufe aufweisen, und eine damit hergestellte Magnetschwebebahn.

- 5 Die Fahrwege von Magnetschwebebahnen werden aus Fahrwegträgern zusammengesetzt, die neben den zum Antrieb der Fahrzeuge bestimmten, häufig als Statorpakete von Langstator-Linearmotoren ausgebildeten Antriebsmitteln und den zur Spurführung bestimmten Seitenführungsflächen auch sog. Gleitflächen aufweisen. Diese sind meistens auf der oberen Oberfläche der Fahrwegträger angebracht und dienen sowohl
- 10 beim normalen Anhalten als auch in Notfällen zum Absetzen der Fahrzeuge mit Hilfe von an deren Unterseiten angebrachten Gleitkufen. Die Bezeichnungen "Gleit"-Fläche und "Gleit"-kufe sollen dabei zum Ausdruck bringen, daß die Gleitkufen nicht nur im Stillstand, sondern auch während der Fahrt der Fahrzeuge auf den Gleitflächen abgesetzt werden können und dann auf diesen gleitend fortbewegt werden, bis das
- 15 Fahrzeug zum Stillstand kommt. Eine solche Situation kann beispielsweise beim Ausfall eines Tragmagneten eintreten, weil dann ein zugehöriger Abschnitt des Fahrzeugs bzw. seines Schweberahmens so weit absinkt, daß das Fahrzeug mit wenigstens einer Gleitkufe auf der Gleitfläche aufsetzt. Dadurch werden bei den mit Magnetschwebefahrzeugen erzielbaren hohen Geschwindigkeiten von 400 km/h und

mehr beträchtliche Reibungsenergien induziert und infolge dessen treten hohe Temperaturen und ein intensiver Verschleiß im Bereich der betroffenen Gleitpartner auf.

Bisher wurde den im Fall von Notabsetzungen auftretenden Reibungsverhältnissen 5 wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Die Gleiteigenschaften ergaben sich vielmehr mehr oder weniger zufällig aus den für die Gleitkufen und die Gleitflächen verwendeten Materialien. Dabei wurde vorausgesetzt, daß die Gleitflächen wie die Fahrwegträger aus Stahl oder Beton bestehen und die Gleitkufen aus einem Material hergestellt werden müssen, das sich gegenüber Stahl oder Beton durch eine hohe Abriebfestigkeit 10 auszeichnet. Bekannt ist es in diesem Zusammenhang auch, die Gleitflächen an Gleifleisten aus Stahl auszubilden und mit Korrosionsschutzschichten aus Zinkstaub und Eisenglimmer auf Epoxidharz- bzw. Polyurethanbasis zu versehen.

Beim praktischen Betrieb von Magnetschwebebahnen der beschriebenen Art hat sich 15 ergeben, daß die auf diese Weise erzielten Gleiteigenschaften aus verschiedenen Gründen nicht ausreichen. Es kann insbesondere erwünscht sein, die Reparatur oder Wartung defekter Fahrzeuge nicht sofort und irgendwo längs des Fahrwegs durchzuführen, sobald ein Defekt auftritt, sondern die defekten Fahrzeuge, soweit möglich, noch bis zum Erreichen einer für Reparatur- und Wartungsarbeiten geeigneten 20 Werkstatt weiterfahren zu lassen. In derartigen Fällen würden die beim Ausfall von Tragmagneten auftretenden hohen Reibungskräfte zwischen den bisher bekannten Gleitkufen und Gleitflächen allerdings zu hohen mechanischen Belastungen und Temperaturen führen, so daß ein sicheres, ohne vorherigen vollständigen Verschleiß 25 der Gleitkufen und/oder Gleitflächen erfolgendes Erreichen der jeweils nächsten Werkstatt nur dadurch sichergestellt werden könnte, daß die Werkstätten längs des Fahrwegs in vergleichsweise kurzen Abständen angeordnet werden. Bei zu großen Abständen zwischen den Werkstätten würden viele Defekte an den Fahrzeugen auch zu einer Beschädigung der Gleitflächen führen und daher eine Reparatur der betreffenden Gleitflächen und ggf. des kompletten Fahrwegs erforderlich machen, was mit 30 erheblichen Betriebskosten verbunden wäre und vermieden werden muß.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, die Gleitflächen der eingangs bezeichneten Fahrwegträger so auszubilden, daß die Gleiteigenschaften der Gleitpaarung Gleitfläche/Gleitkufe verbessert werden und dadurch größere Abstände zwischen den längs des Fahrwegs zu errichtenden Wartungs- und Reparaturwerkstätten möglich sind.

Zur Lösung dieses Problems dienen die Merkmale der Ansprüche 1 und 10.

Dadurch, daß die erfindungsgemäßen Gleitflächen mit einer Beschichtung versehen sind, die einen reibungs- und verschleißmindernden, auf das Gleitkufenmaterial abgestimmten Zusatzstoff enthält, können die Gleiteigenschaften derart optimiert werden, daß ein Magnetschwebefahrzeug beim Ausfall eines Tragmagneten od. dgl. bzw. beim Aufsetzen wenigstens einer Gleitkufe auf der Gleitfläche noch eine vergleichsweise lange Wegstrecke zurücklegen kann, ohne daß sich eine für den Fahrweg und/oder das Fahrzeug kritische Situation ergibt. Die dadurch mögliche Vergrößerung der Abstände zwischen den längs des Fahrwegs vorzusehenden Werkstätten reduziert die Investitions- und Betriebskosten erheblich. Der geringere Verschleiß der Gleitflächen bei einer Notabsetzung bringt außerdem dem Vorteil vergrößerter Instandhaltungsintervalle mit sich.

20 Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

25 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine übliche Magnetschwebebahn mit einem Fahrwegträger und einem Fahrzeug;

30 Fig. 2 eine schematische, perspektivische Teilausicht eines erfindungsgemäßen Fahrwegträgers aus Beton, wobei eine ebenfalls aus Beton bestehende Gleitfläche mit einer übertrieben dick dargestellten Beschichtung versehen ist; und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Teilansicht eines erfundungsgemäßen Fahrwegträgers aus Beton, in den eine aus Stahl bestehende Gleitleiste eingesetzt ist, die eine übertrieben groß dargestellte Beschichtung aufweist.

- 5 Fig. 1 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Magnetschwebebahn mit einem Antrieb in Form eines Langstator-Linearmotors. Die Magnetschwebebahn enthält eine Vielzahl von Fahrwegträgern 1, die in Richtung einer vorgegebenen Trasse hintereinander angeordnet sind und an den Unterseiten von Fahrwegplatten 2 angeordnete, mit Wicklungen versehene Statorpakete 3 tragen. Längs der Fahrwegträger 1 können 10 Fahrzeuge 4 mit Tragmagneten 5 verkehren, die den Unterseiten der Statorpakete 2 gegenüber stehen und gleichzeitig das Erregerfeld für den Langstator-Linearmotor bereit stellen.

- An den Oberseiten der Fahrwegplatten 2 sind in Fahrtrichtung erstreckte Gleitflächen 15 6 vorgesehen, die z.B. als die Oberflächen von speziellen, an den Fahrwegplatten 2 befestigten Gleitleisten 7 ausgebildet sind. Die Gleitflächen 6 wirken mit an den Unterseiten der Fahrzeuge 4 befestigten Gleitkufen 8 zusammen, die im Stillstand der Fahrzeuge 4 auf den Gleitflächen 6 abgestützt sind, so daß zwischen den Statorpaketen 3 und den Tragmagneten 5 vergleichsweise große Spalte 9 vorhanden sind. Für eine 20 Fahrt werden zunächst die Tragmagnete 5 aktiviert, um die Gleitkufen 8 von den Gleitflächen 6 abzuheben und in dem dadurch hergestellten Schwebezustand die Größe des Spalts 9 auf z.B. 10 mm einzustellen. Danach wird das Fahrzeug 4 in Bewegung gesetzt.
- 25 Magnetschwebebahnen dieser Art sind dem Fachmann allgemein bekannt (z.B. "Neue Verkehrstechnologien", Henschel Magnetfahrtechnik 6/86).

- In Fig. 2 ist ein aus Beton hergestellter Fahrwegträger 11 angedeutet, der an seiner Oberseite mit einer einstückig mit ihm hergestellten Erhebung bzw. Leiste 12 versehen 30 ist, die auf ihrer Oberseite eine Gleitfläche 14 für die Gleitkufen 8 des Magnetschwebefahrzeugs 4 nach Fig. 1 aufweist. Derartige Beton-Fahrwegträger 11 sind z.B.

aus den Druckschriften ZEV-Glas. Ann 105, 1989, S. 205 - 215 oder "Magnetbahn Transrapid, die neue Dimension des Reisens", Hertra Verlag Darmstadt 1989, S. 21 - 23 bekannt, die hiermit durch Referenz auf sie zum Gegenstand der vorliegenden Offenbarung gemacht werden.

5

Während die Leisten 12 bisher wie die Fahrwegträger 11 aus Beton bestehen, sind die Gleitflächen 14 erfindungsgemäß mit einer Beschichtung versehen, die drei übereinander angeordnete Lagen 15, 16 und 17 enthält. Dabei ist die innere Lage 15 unmittelbar auf die Gleitfläche 14 aufgebracht, die Lage 16 als Zwischenlage ausgebildet und die Lage 17 als äußere Lage hergestellt, so daß beim Fahrwegträger 11 nach Fig. 2 eigentlich die obere Oberfläche der äußeren Lage 17 als die Gleitfläche bezeichnet werden müßte, da im Normalfall nur sie mit den Gleitkufen 8 nach Fig. 1 in Berührung kommt. Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung wird allerdings vorgezogen, die Oberfläche 14 der Leiste 12 als die eigentliche Gleitfläche und die aus den drei Lagen 15 bis 17 bestehende Schicht als Beschichtung der Gleitfläche 14 zu bezeichnen.

Erfnungsgemäß ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weiter vorgesehen, die Beschichtung zumindest in einem äußeren Bereich mit einem reibungs- und verschleißmindernden, auf das Material der Gleitkufen 8 abgestimmten Zusatzstoff zu versehen. Dieser Zusatzstoff ist in Anbetracht der meisten bisher verwendeten Gleitkufenmaterialien vorzugsweise Graphit oder Polytetrafluorethylen und wird zumindest der äußeren Lage 17 beigegeben. Dagegen dient die innere Lage 15 hauptsächlich als Grundierung bzw. Haftgrund. Die auf der inneren Lage 15 und unter der äußeren Lage 17 befindliche Zwischenlage 16 hat schließlich die Funktion einer Adapterschicht und soll eine optimale Verbindung zwischen der unteren Lage 15 und der äußeren Lage 17 gewährleisten.

Die innere Lage 15 besteht vorzugsweise aus einem auf die Betonoberfläche bzw. Gleitfläche 14 abgestimmten Epoxidharzsystem. Auch die mittlere Lage 16 besteht vorzugsweise aus einem Epoxidharz, das mit besonderem Vorteil ebenfalls mit einem

reibungs- und verschleißmindernden Zusatzstoff wie z.B. Graphit oder Polytetrafluorethylen modifiziert ist. Dagegen wird für die äußere Lage 17 vorzugsweise ein Polyurethanharz als Matrixmaterial verwendet, dem der tribologisch aktive Zusatzstoff Graphit, Polytetrafluorethylen od. dgl. beigemischt wird. Mit besonderem Vorteil wird 5 der Matrix der äußeren Lage 17 außerdem ein zur Verminderung des Wärmeabsorptionsvermögens bestimmter Füllstoff wie z.B. Kreide zugesetzt.

In entsprechender Weise wird beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 vorgegangen, bei dem es sich um einen Fahrweg in Verbundbauweise handelt, der eine Mehrzahl von 10 hintereinander angeordneten, aus Beton hergestellten Fahrwegträgern 18 enthält, in deren obere Oberflächen aus Stahl gefertigte, mit Gleitflächen 19 versehene Gleitleisten 20 eingelegt sind (z.B. EP-B1-0 381 136). Die Gleitflächen 19 stehen im Ausführungsbeispiel etwas über die Oberfläche des übrigen Fahrwegträgers 18 vor und sind in an sich bekannter Weise mit einer dem Korrosionsschutz dienenden Beschichtung versehen, die z.B. eine erste, innere Lage 21 aus Zinkstaub auf der Basis von Epoxidharz, eine dieser aufliegende, mittlere Lage 22 aus Eisenglimmer auf der Basis von Epoxidharz und eine dritte, äußere Lage 23 aus Eisenglimmer auf der Basis von Polyurethanharz enthält. Schichtenfolgen dieser Art sind z.B. in dem Dokument "Der Transrapid, wir stellen die Weichen für China" der Fa. ThyssenKrupp Stahlbau GmbH 20 2/2002 am Beispiel einer aus Stahl gefertigten Biegeweiche beschrieben, weshalb dieses Dokument zur Vereinfachung der Darstellung durch Referenz zum Gegenstand der vorliegenden Offenbarung gemacht wird.

Erfindungsgemäß wird eine derartige, dem Antirost- und Korrosionsschutz dienende 25 Beschichtung im wesentlichen beibehalten, jedoch wird wie im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 zumindest in einem äußeren Bereich ein reibungs- und verschleißmindernder, auf das Material der Gleitkufen 8 abgestimmter Zusatzstoff wie z.B. Graphit oder Polytetrafluorethylen eingebracht. Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß die innere Lage 21 aus einem Antirost-Haftgrund auf Epoxidharzbasis, die zweite oder mittlere 30 Lage 22 aus einer als Adapterschicht wirkenden Epoxidharz-Matrix und die äußere Lage 23 aus einer z.B. mit Graphit oder Polytetrafluorethylen modifizierten Schicht.

auf der Basis von Polyurethanharz hergestellt, wobei mit besonderem Vorteil auch die mittlere Adapterschicht bzw. Lage 22 mit einem reibungs- und verschleißmindernden Zusatzstoff wie Graphit oder Polytetrafluorethylen modifiziert ist.

5 Bei den beschriebenen polymeren Harzsystemen handelt es sich vorzugsweise um handelsübliche, aufeinander abgestimmte Systeme, die beim jeweiligen Hersteller zusätzlich mit der tribologisch aktiven Komponente versehen werden. Alle Lagen werden dabei vorzugsweise durch einen kombinierten Spritz- oder Rollprozeß auf die Gleitflächen 14 bzw. 19 aufgetragen.

10 Nachfolgend werden zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele angegeben, die jeweils auf ein Gleitkufenmaterial aus C-CSiC optimal abgestimmt sind. Hierbei handelt es sich um einen mit Kohlenstofffasern verstärkten Kohlenstoff C-C, der zum Teil mit Silicium zur Reaktion gebracht wird, so daß sich teilweise Siliciumcarbid (SiC) bildet, 15 das dem Kohlenstoff die benötigte Härte gibt. Das fertige Gleitkufenmaterial kann daher als eine mit Kohlenstofffasern verstärkte und mit SiC angereicherte Kohlenstoff-Keramik bezeichnet werden.

Beispiel 1

20 Ausgehend vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 wird derzeit die folgende Schichtzusammensetzung für am besten gehalten:

1. Die Lage 15 wird aus einer mit aromatischen Aminen gehärteten, 25 niedrigmolekularen Epoxidfarbe hergestellt, wobei es sich um ein niedrig viskoses Produkt mit guten Penetrationseigenschaften handelt. Das Material wird durch Spritzen aufgebracht. Die Schichtdicke der Lage 15 beträgt 250 µm.

2. Die Lage 16 wird mit einer aus zwei Komponenten zubereiteten, 30 polyamid-addukt gehärteten Epoxidfarbe mit guten Benetzungseigenschaften und geringer Wasserdurchlässigkeit hergestellt. Vor dem Aufbringen auf die Lage 15 wird

die Epoxidfarbe mit ca. 20 Masse- bzw. Gewichtsprozent (nachfolgend kurz nur als Gew. % bezeichnet) Graphit versetzt. Die fertige Mischung wird durch Spritzen und so auf die Schicht 15 aufgebracht, daß die ausgetrocknete Lage 16 hart und abriebfest ist und eine Dicke von ca. 250  $\mu\text{m}$  besitzt.

5

3. Die Lage 17 wird mit einer zweikomponentigen Polyurethan-Acryl-Deckfarbe hergestellt, die vor dem Aufbringen auf die Schicht 16 mit ca. 45 Gew. % Graphit vermischt wird. Der Auftrag erfolgt durch Rollen, ggf. unter zusätzlicher Anwendung eines Spachtels. Die Lage 17 erhält eine Dicke von ca.

10 300  $\mu\text{m}$ .

Die fertige Beschichtung besitzt eine Beschichtung von 0,8 mm und ausgezeichnete Gleiteigenschaften, insbesondere bei Anwendung von Gleitkufen 8 aus der oben genannten, kohlenfaserverstärkten Keramik auf der Basis von C-CSiC.

15

Für das Beispiel 1 wurde ein System der Fa. Hempel (D-25421 Pinneberg) eingesetzt, wobei für die Lage 15 das Produkt Hempadur Sealer 05970 mit dem Härter 95950, für die Lage 2 das Produkt Hempadur 45143/4514A mit dem Härter 97430 und für die Lage 17 das Produkt Hempel's 555DE mit dem Härter 95370 zur Anwendung

20 kam.

### Beispiel 2

Ausgehend vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 wird die folgende Schichtzusammensetzung für derzeit am besten gehalten:

1. Auf die Gleitfläche 19 wird als Lage 21 eine zwei Komponenten enthaltende polyamid-gehärtete Zinkstaubfarbe durch Spritzen aufgetragen. Die Schichtdicke beträgt ca. 120  $\mu\text{m}$ .

30

2. Die Lage 22 wird mit einer zweikomponentigen, polyamid-gehärteten Epoxidfarbe hergestellt, die mit Eisenglimmer pigmentiert und im fertigen Zustand hart und sehr abriebfest ist. Die Schichtdicke beträgt ca. 250 $\mu$ m. Vor dem Auftrag durch Rollen wird die Epoxidfarbe mit 15 Gew. % PTFE-Feinpulver modifiziert.

5

3. Die Lage 23 wird mit einer zweikomponentigen, Polyurethan-Acryl-Deckfarbe analog zur Lage 17 des Beispiels 1, jedoch mit PTFE anstatt Graphit hergestellt, wobei der Zusatz an PTFE-Feinpulver 35 Gew. % beträgt. Die Schichtdicke der Lage 23 wird mit ca. 350  $\mu$ m bemessen.

10

Die fertige Beschichtung besitzt eine Dicke von 0,72 mm und ausgezeichnete Gleiteigenschaften, insbesondere bei Anwendung von Gleitkufen 8 aus der oben genannten kohlenstofffaserverstärkten Keramik auf der Basis von C-CSiC.

15

Für das Beispiel 2 wurde ein System der Fa. Hempel (D-25421 Pinneberg) verwendet, wobei für die Lage 21 das Produkt Hempel's 160DE mit dem Härter 95360, für die Lage 22 das Produkt Hempel's 552DE mit dem Härter 95360 und für die Lage 23 das Produkt Hempel's 555DE mit dem Härter 95370 zur Anwendung kam.

20

Mit den Beispielen 1 und 2 wird überraschend der Vorteil erzielt, daß die Gleitreibungszahl der tribologischen Paarung Gleitfläche/Gleitkufe drastisch reduziert ist und die Verschleißfestigkeit der Paarung bis um das Zehnfache ansteigt. Außerdem wird eine ausgezeichnete Haftfestigkeit der Beschichtung insgesamt erzielt.

25

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die auf vielfache Weise abgewandelt werden können. Das gilt insbesondere im Hinblick auf die im Einzelfall vorhandene Konstruktion der Fahrwegträger, bei denen es sich außer um die beschriebenen Beton- und/oder Verbundkonstruktionen auch um vollständig aus Stahl bestehende Fahrwegträger handeln kann. Außerdem umfaßt der Begriff "Fahrwegträger" im Rahmen der vorliegenden Erfindung alle zur Herstellung von

Fahrwegen für Magnetschwebefahrzeuge der beschriebenen Art geeigneten Konstruktionen (Träger-, Platten- und Modulbauweisen und dergleichen) unabhängig davon, ob die Gleitflächen 14, 19 an Erhebungen von Betonträgern oder an speziellen Gleitleisten aus Stahl oder Beton vorgesehen sind, die durch Verbundbauweise oder

5 durch Schweißen, Schrauben oder sonstwie mit anderen Bauteilen zu den fertigen Fahrwegträgern verbunden sind, oder einfach aus den im wesentlichen ebenen Oberflächen der Beton-, Verbund- oder Stahlträger bestehen. Weiter ist klar, daß die beispielhaft angegebenen Systeme der Fa. Hempel auch vollständig oder teilweise durch entsprechende Systeme anderer Firmen ersetzt, andere als die beschriebenen

10 Dicken für die verschiedenen Lagen gewählt und andere Anteile des Zusatzstoffes in den Lagen 16, 17 bzw. 22, 23 angewendet werden können. Als Matrixmaterial für die äußeren Lagen 17, 23 könnte alternativ z. B. auch ein Material auf der Basis eines Epoxid- oder Acrylatharzes verwendet werden. Außerdem ist es zweckmäßig, die

15 Gleitflächen 14, 19 jeweils mit einem gewissen Untermaß herzustellen, damit sich nach der Beschichtung das geforderte Zangenmaß zwischen der Beschichtungsfläche und den Unterseiten der Statorpakete 3 ergibt. Alternativ könnte die durch die Beschichtung bewirkte Erhöhung des Zangenmaßes auch durch eine entsprechende Veränderung der Gleitkufen 8 ausgeglichen werden. Schließlich versteht sich, daß die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den dargestellten und beschriebenen

20 Kombinationen angewendet werden können.

Ansprüche

1. Fahrwegträger mit einer eine Beschichtung aufweisenden Gleitfläche (14, 19) für Magnetschwebefahrzeuge (4), die wenigstens je eine zum Absetzen auf der Gleitfläche (14, 19) bestimmte Gleitkupe (8) aufweisen, wobei die Beschichtung zumindest in einem äußeren Bereich mit einem reibungs- und verschleißmindernden, auf das 5 Gleitkufenmaterial abgestimmten Zusatzstoff versehen ist.
2. Fahrwegträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zusatzstoff Graphit und/oder Polytetrafluorethylen enthält.
- 10 3. Fahrwegträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung mehrlagig ausgebildet ist und zumindest eine äußere Lage (17, 23) aus einem mit dem Zusatzstoff modifizierten Polyurethan-, Epoxid- oder Acrylatharz enthält.
- 15 4. Fahrwegträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Lage (17, 23) in Abhängigkeit vom Gleitflächenmaterial 30 Gew. % bis 50 Gew. % Graphit als Zusatzstoff enthält.
- 20 5. Fahrwegträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Lage (17, 23) in Abhängigkeit vom Gleitflächenmaterial 10 Gew. % bis 40 Gew. % Polytetrafluorethylen als Zusatzstoff enthält.
- 25 6. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung eine zweite, unterhalb der äußeren Lage (17, 23) angeordnete, als Adapterschicht wirksame Lage (16, 22) aus einem mit dem Zusatzstoff modifizierten Epoxidharz enthält.
7. Fahrwegträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lage (16, 22) in Abhängigkeit vom Gleitflächenmaterial ca. 10 Gew. % bis 30 Gew. % Graphit als Zusatzstoff enthält.

- 12 -

Zusatzstoff enthält.

8. Fahrwegträger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Lage (16, 22) in Abhängigkeit vom Gleitflächematerial 10 Gew. % bis 40 Gew. % Polytetra-  
5 flourethylen als Zusatzstoff enthält.

9. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung eine innere, unmittelbar auf die Gleitfläche (14, 19) aufgebrachte dritte, als Haftgrund ausgebildete Lage (15, 21) auf der Basis von Epoxidharz enthält.

10

10. Fahrwegträger nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitfläche (19) aus Stahl besteht und die dritte Lage (23) als Antirost-Haftgrund ausgebildet ist.

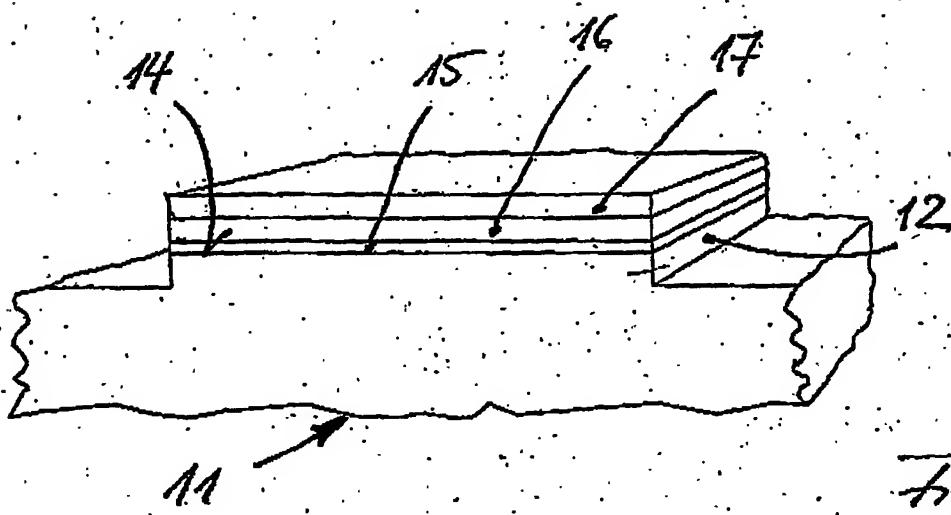
11. Fahrwegträger nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 die Beschichtung eine Schichtdicke von insgesamt höchstens 1 mm hat.

12. Magnetschwebebahn mit einem Fahrweg, der eine Mehrzahl von mit Gleitflächen  
(14, 19) versehenen Fahrwegträgern (11, 18) enthält, und mit wenigstens einem  
Magnetschwebefahrzeug (4), das wenigstens eine zum Absetzen auf den Gleitflächen  
20 (14, 19) bestimmte Gleitkupe (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet; daß die Fahrweg-  
träger (11, 18) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 ausgebildet sind.

13. Magnetschwebebahn nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitku-  
fen (8) der Magnetschwebefahrzeuge (4) aus einem mit Kohlenstofffasern verstärkten,  
25 mit SiC angereichertem Kohlenstoff hergestellt sind.

Zusammenfassung

Es werden ein Fahrwegträger (11) und eine damit hergestellte Magnetschwebebahn beschrieben. Der Fahrwegträger (11) weist eine Gleitfläche (14) für die Gleitkufen der Fahrzeuge der Magnetschwebebahn auf. Erfindungsgemäß ist die Gleitfläche (14) mit einer Beschichtung (15, 16, 17) versehen, die zumindest in einem äußeren Bereich 5 (17) mit einem reibungs- und verschleißmindernden, auf das Gleitkufenmaterial abgestimmten Zusatzstoff versehen ist (Fig. 2).



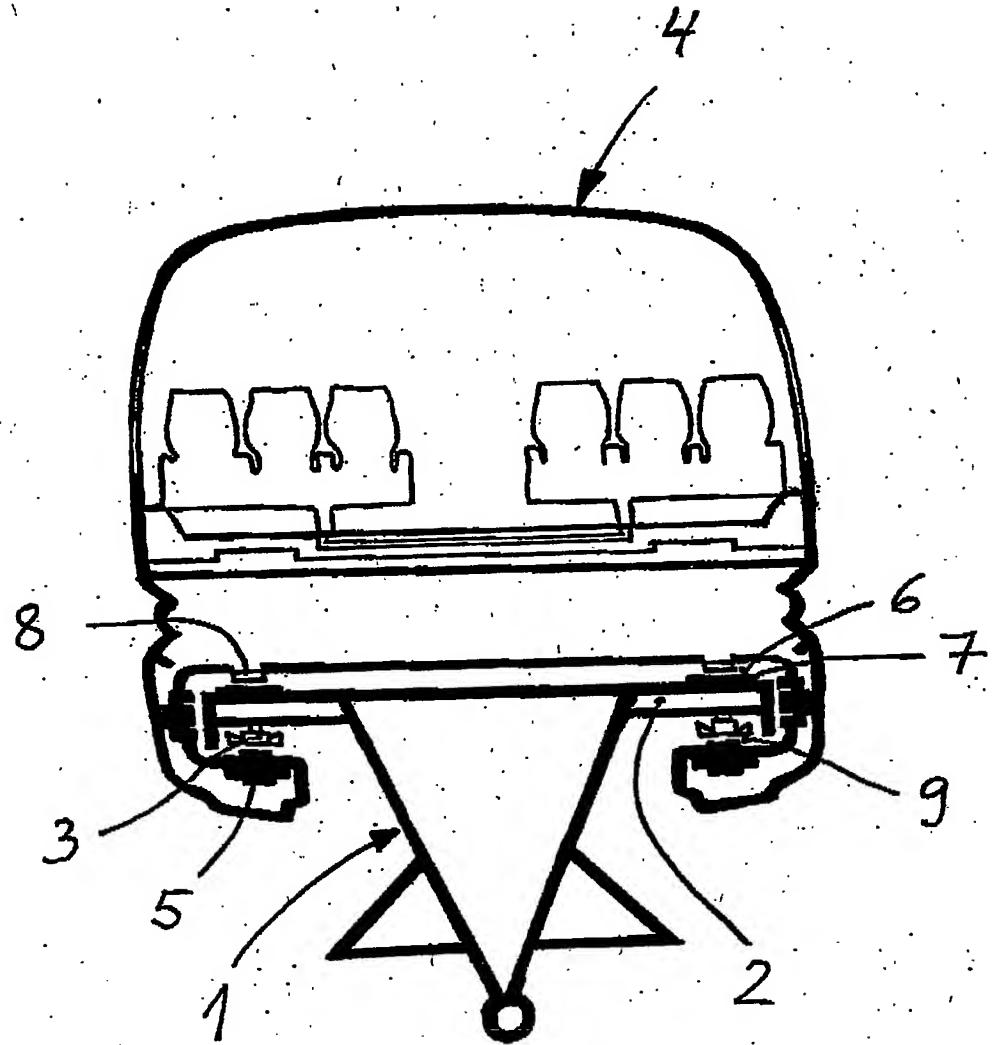


Fig. 1

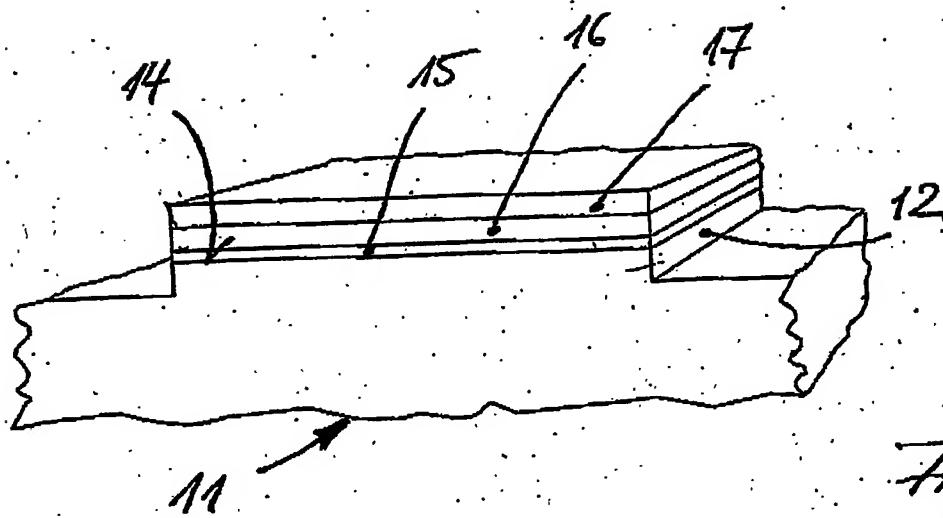


Fig. 2

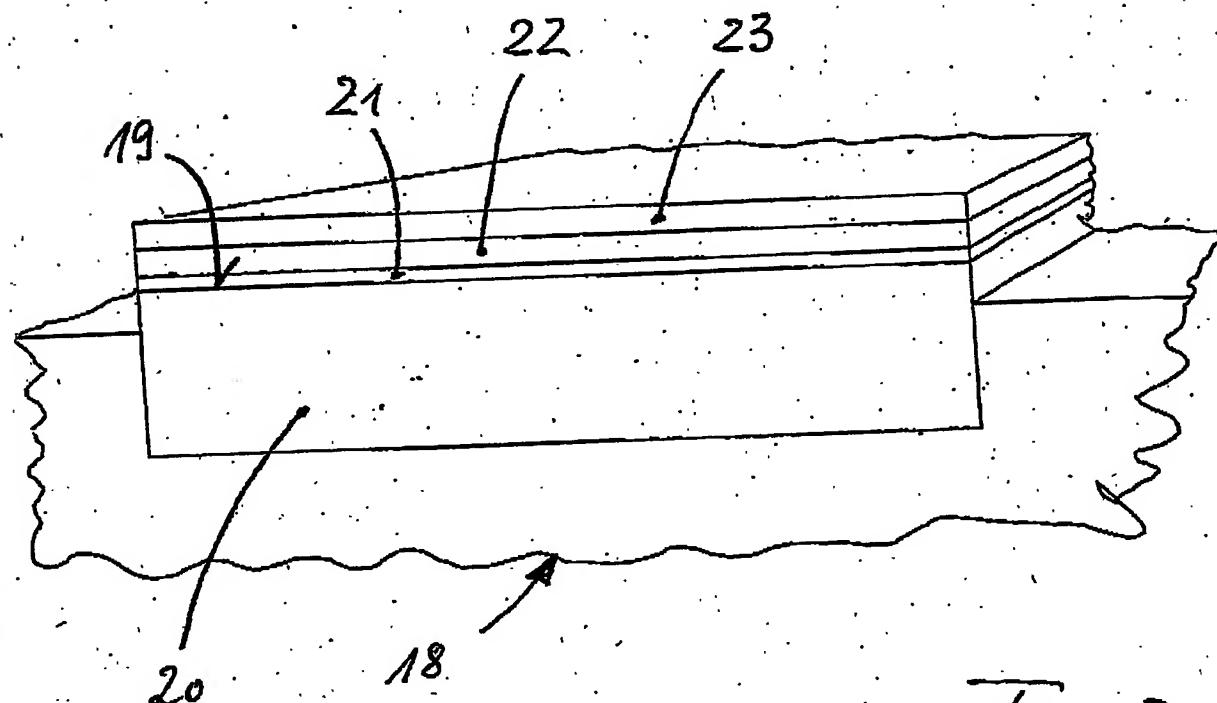


Fig. 3